

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-101577  
 (43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.CI.  
 H04L 12/24  
 H04L 12/26  
 H04L 12/28  
 H04Q 3/00

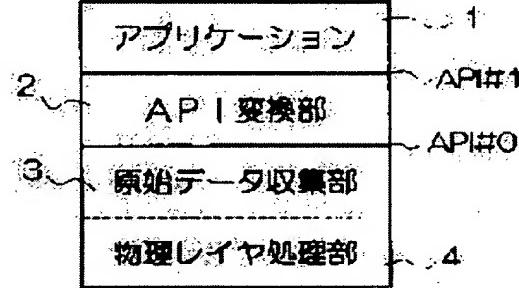
(21)Application number : 10-267076 (71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
 (22)Date of filing : 21.09.1998 (72)Inventor : SAITO HIROSHI

## (54) TRAFFIC MEASUREMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a traffic measurement system capable of flexibly customizing measurement items or the like for the respective cases of various communication forms.

**SOLUTION:** API#1 provides an application 1 with API easy to use the application 1 and easy to understand. An API conversion part 2 converts the API#1 to API#0 which is a general purpose API for measurement. A source data gathering part 3 gathers measurement data from a packet network and an ATM network corresponding to contents stipulated by the API#0 and performs the management of a state to be managed over plural cells (for instance, the detection of an n-th cell from the head and the n-th cell from the rear) or the like. A physical layer processing part performs the take-out of the cell from an SDH frame and the error correction of a cell header by HEC, etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.2000  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.05.2002  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-10167  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 06.06.2002  
 [Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-101577

(P2000-101577A)

(43)公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 L 12/24  
12/26  
12/28  
H 04 Q 3/00

識別記号

F I

H 04 L 11/08  
H 04 Q 3/00  
H 04 L 11/20

テマコト<sup>®</sup>(参考)

5 K 0 3 0

D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-267076

(22)出願日 平成10年9月21日(1998.9.21)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 斎藤 洋

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武

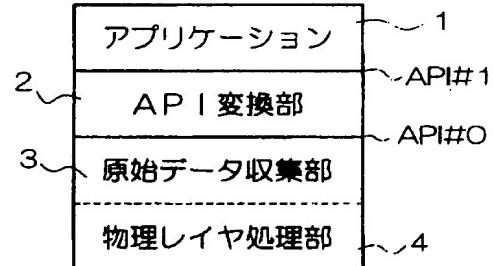
Fターム(参考) 5K030 GA17 HA10 JA10 MB09 MC08

(54)【発明の名称】 トラヒック測定方式

(57)【要約】

【課題】 多様な通信形態の各ケースについて柔軟に測定項目等をカスタマイズできるトラヒック測定方式を提供する。

【解決手段】 API # 1は、アプリケーション1が利用し易くかつ人間が理解し易いAPIをアプリケーション1に提供する。API変換部2はAPI # 1を測定のための汎用的APIであるAPI # 0へ変換する。原始データ収集部3は、API # 0で規定された内容に従ってパケット網やATM網から測定データを収集するとともに、複数セルにまたがって管理すべき状態の管理(例えば、先頭からn番目セル、後からn番目セルの検出)などを行う。物理レイヤ処理部4はSDHフレームからのセルの取り出しやHECによるセルヘッダのエラー訂正等を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット網あるいはATM網のトラヒックを測定するトラヒック測定方式において、前記パケット網あるいは前記ATM網において着目しているプロトコル層のすぐ下のレイヤまでの低位レイヤに関するプロトコル処理を行う低位レイヤ処理手段と、該低位レイヤ処理手段の処理を経たデータユニットに対して、APIによって規定された測定対象条件を満たすか否かを判定する測定対象条件判定手段と、前記測定対象条件を満たすと判定されたデータユニットに対して、前記APIによって規定される測定動作を行う測定動作手段と、該測定動作手段から出力される原始データを加工して目的とする測定内容を算出するアプリケーションとを具備することを特徴とするトラヒック測定方式。

【請求項2】 各プロトコル層のアドレスあるいはプロトコルの種別、各プロトコル層のプロトコルデータユニット等、人間が理解し易い測定対象の条件、測定項目、測定方法を定める上位APIを測定のための汎用的APIに変換するAPI変換手段をさらに有し、前記測定対象条件判定手段及び前記測定動作手段は、前記APIとして前記汎用的APIを用いることを特徴とする請求項1記載のトラヒック測定方式。

【請求項3】 前記測定動作手段の用いるAPIは、前記データユニット内のビット値と時刻情報による論理式であることを特徴とする請求項1又は2記載のトラヒック測定方式。

【請求項4】 前記APIは、各プロトコル層のアドレスあるいはプロトコルの種別、各プロトコル層のプロトコルデータユニット等、人間が理解し易い測定対象の条件、測定項目、測定方法を定める上位APIであることとを特徴とする請求項1記載のトラヒック測定方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パケット網やATM(非同期転送モード)網における通信のトラヒックを測定するトラヒック測定方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 トラヒックを測定するための態様は2種類に大別される。1つはエンドシステム、交換機、ルータ等のネットワーク装置によるものであり、もう1つは外付けのトラヒック測定装置によるものである。いずれの場合も、トラヒックの測定項目等は、交換機のソフトウェアや外付けのトラヒック測定装置に予め備えつけられた固定的なものになっている。もっとも、エンドシステムのアプリケーション上でトラヒックを測定するような場合は、アプリケーションプログラムを変えることによって測定項目等をある程度は柔軟に変更できるが、この場合に測定されるのは網内のトラヒックではなく、同エンドシステムが送受するトラヒックに限定される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 インタネットやATM網では、音声等の单一の利用形態だけでなく多様な通信が実現されており、網の効率的利用のためにこの多様なトラヒックを把握したいというニーズがある。ところが、網内のトラヒックを測定したい場合、既存の測定方法では測定項目等が固定的であるため、多様なトラヒック測定条件等の組み合わせを網羅する形で測定しない限りは、多様な通信形態の各ケースについて有効なトラヒック測定を行うことは困難である。しかしながら、全ての組み合わせに対応することは、測定システムのプロセッサ能力、メモリ量から考えて実際には不可能である。

【0004】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、多様な通信形態の各ケースについて柔軟に測定項目等をカスタマイズできるトラヒック測定方式を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 以上の課題を解決するために、請求項1記載の発明は、パケット網あるいはATM網のトラヒックを測定するトラヒック測定方式において、前記パケット網あるいは前記ATM網において着目しているプロトコル層のすぐ下のレイヤまでの低位レイヤに関するプロトコル処理を行う低位レイヤ処理手段と、該低位レイヤ処理手段の処理を経たデータユニットに対して、APIによって規定された測定対象条件を満たすか否かを判定する測定対象条件判定手段と、前記測定対象条件を満たすと判定されたデータユニットに対して、前記APIによって規定される測定動作を行う測定動作手段と、該測定動作手段から出力される原始データを加工して目的とする測定内容を算出するアプリケーションとを具備することを特徴としている。

【0006】 また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、各プロトコル層のアドレスあるいはプロトコルの種別、各プロトコル層のプロトコルデータユニット等、人間が理解し易い測定対象の条件、測定項目、測定方法を定める上位APIを測定のための汎用的APIに変換するAPI変換手段をさらに有し、前記測定対象条件判定手段及び前記測定動作手段は、前記APIとして前記汎用的APIを用いることを特徴としている。また、請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、前記測定動作手段の用いるAPIは、前記データユニット内のビット値と時刻情報による論理式であることを特徴としている。また、請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記APIは、各プロトコル層のアドレスあるいはプロトコルの種別、各プロトコル層のプロトコルデータユニット等、人間が理解し易い測定対象の条件、測定項目、測定方法を定める上位APIであることを特徴としている。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の一

3

実施形態について説明する。本実施形態では、ATM網のトラヒック測定を例として記述するが、パケット網等の場合もATM網における実現例から容易に類推可能である。最初に、本発明の概要をごく簡単に説明しておく。一般に、通信トラヒックのプロトコル各層は上位層でヘッダ及びトレイラを付与して下位層に渡す構造となっている。本実施形態ではこの構造に注目して、何れの層であっても類似した測定条件や動作規定による測定を可能ならしめ、統一的なAPI(Application Programming Interface)を規定することによって、これを利用した柔軟なトラヒック測定を提供している。したがって、マルチメディアのトラヒック測定などには多様な層でのトラヒック測定が求められるが、本発明はこうした要求に十分応えることができる。

【0008】さて、本実施形態によるトラヒック測定方式を実現するための測定装置は図1の構造を有している。アプリケーション1は、後述する原始データ収集部3から出力されるトラヒック測定の原始データを加工して目的の測定内容を算出する。例えばアプリケーション1は、「VPI(仮想バス識別子)=32のVP(仮想バス)に流れるセル数の総和を得る」(以下「例(1)」とする)処理や、「AAL5/LLC-SNAP(ATMアダプテーションレイヤ/論理リンク制御-サブネットワークアクセスポイント)カプセルによるIPv4(インターネットプロトコル・バージョン4)通信の発IPアドレス毎のIPパケット長度分布を100バイト刻みで最大32kバイトまで測定する」(以下「例(2)」とする)処理などを行う。

【0009】API#1は、アプリケーション1が利用し易く、かつ、人間が理解し易いアプリケーションプログラミングインターフェースをアプリケーション1に対して提供する。ここで、図2に示すようにAPI#1は測定対象条件部11、測定項目12、測定方法13から成る。このAPI#1は後述するAPI#0よりも上位のAPIとして位置付けられる。

【0010】測定対象条件部11は、上記例(1)～例(2)で言えばそれぞれ「VPI」、「(AAL5/LLC-SNAPカプセルによるIPv4通信の)発IPアドレス」である。この他に、測定対象条件部11は「VCI(仮想チャネル識別子)」、「着IPアドレス」、「プロトコル番号」、「ポート番号」(「発ポート番号」、「着ポート番号」)等がある。さらに、これらには例(1)のように「AAL5/LLC-SNAPカプセルによるIPv4通信の」等といった限定された条件が附加される場合がある。測定項目12は、上記例(1)～例(2)で言えば「セル数」、「IPパケット長」であるが、この他にも「(IP)パケット数」、「フロー数」や図示していないが「フロー継続時間」などがある。測定方法13は「総和」(図中の「のべ数」)や「(100バイト刻みで)度数分布」等であ

10

20

30

40

50

4

る。なお、度数分布を確率分布に直す等の処理はアプリケーション1が適宜行う。また、この他にも測定時間帯の指定などが測定方法13として考えられる。

【0011】実際のところ、API#1としては代表的な測定対象条件部11、測定項目12、測定方法13をそれぞれ用意することになる。アプリケーション1は、通常、特定の値又は範囲、あるいは「各値毎に」などの指定(図中の「各々」)、あるいはそれらの論理式による組み合わせを用いることで、測定対象条件部11に対して測定対象を指定する。また、アプリケーション1は、測定項目12や測定方法13に関しても、通常は、用意された項目にフラグをたてて測定項目や測定方法を指定する。

【0012】次に、API#0は測定のための汎用的APIであって、原始データ収集が容易となるようAPI#1を変換したものになっている。そのために、API変換部2は、アプリケーション1が理解し易いAPI#1からAPI#0への変換を行っている。ここで、API#0の構成を図3を用いて説明する。同図に示すように、API#0は測定対象条件部21、測定動作部22から成る。測定対象条件部21は、m、nをパラメータとしたときに、セル(53バイト)内の「時刻情報、及び/又は、セルの第mビット～第nビットが満たすべき論理式」の形式で記述する。

【0013】例えば、例(1)における「VPI=32」という測定対象条件は、VPIがセル上の第2～第3バイトに割り当てられていることから、「第5～第12ビットが32」に変換されることになる。また、例(2)における「AAL5/LLC-SNAPカプセルによるIPv4通信の」は、IPプロトコルデータユニットを転送する場合におけるセルの構成が図4に示すものとなるため、「第6～第13バイトが0x AA-AA-03-00-00-08-00である」(0xは16進数を意味する)に変換される。そして、変換されたものがAPI#0を介して原始データ収集部3へ渡される。なお、図4について補足しておくと、各セルはセルヘッダ31とセルペイロード32から構成されている。また、セルペイロード32はLLC-SNAP33とIPv4ヘッダ34から構成されており、IPv4ヘッダ34の中にはパケット長35及び発IPアドレス36が含まれている。

【0014】ここで、上述した例(1)などではIPパケットを構成する先頭セルを検出する必要があるが、そうした場合、こうした1セル内では決められない測定対象条件をAPI#0に通す必要がある。これを実現するため、API#0としては、nをパラメータとしたときに、「各セル」、「先頭からn番目セル」、「後からn番目セル」といった規定方法を提供する。ちなみに、こうした規定方法に代えてAPI#1でこれらのAPIを陽に用意することとしてもよい。

【0015】次に、測定動作部22は、API変換部2

が測定対象条件部11、測定項目12、測定方法13に基づいて次に述べる形に変換したものである。すなわち、k, m, nをパラメータとしたときに、「時刻情報及び／又は測定対象条件セル中の第mビット（又はバイト）～第nビット（又はバイト）と、大きさkの配列の現在値を用いたk次元論理式の評価値とに基づいて、大きさkの配列の配列要素毎に加算を行うかあるいは配列要素毎にリストで結合した」形に変換したものが測定動作部22である。

【0016】例えば上記例（1）の場合、「VPI=32のVPに流れるセル数の総和」に対応する測定動作部22は、測定条件を満足するセルが検出される度にセル数を「1加算」してゆく動作になる。したがって、この場合の論理式は1次元であってk=1となり、また、測定対象条件セル中のデータは使用しないためm, nは任意の値で良い。一方、上記例（2）の場合であるが、図4に示すIPv4ヘッダ34において、パケット長35は第3～第4バイト目に割り当てられ、また、発IPアドレス36は第13～第16バイト目に割り当てられている。したがって、「AAL5/LLC-SNAPカプセルによるIPv4通信の発IPアドレス毎のIPパケット長度分布を100バイト刻みで最大32kバイトまで測定する」に対応する測定動作部22は次のようになる。すなわち、（セル上の）「第16、第17バイト目の領域の値をxとすると、このxに対してmin(320, [x/100]の整数部+1)（ここで、“min”は何れか小さい方を選択する関数）番目の配列要素に、第26～第29バイトの内容をリストで結合する」となる。

【0017】換言するならば、パケット長を100バイト刻みで測定しなお且つ測定するパケット長の最大値を32kバイトに制限したことに対応させて、min(320, [x/100]の整数部+1)の値が“1”～“320”的範囲をとるようにする。そして、この“320”的大きさを持つ配列を用意し、当該範囲内の各数値に対してそれぞれ配列要素を一つ割り当てるとともに、各配列要素にはユーザデータセルから取り出される発IPアドレス36をリスト状につなげてゆくようとする。なお、この場合のパラメータであるが、配列の大きさkは上述したようにk=320であり、m, nはセルの第16、第17、第26～第29バイト目をすべてカバーするため、m=16, n=29となる。

【0018】次に、原始データ収集部3は、図5に示すように、状態管理部41ならびに複数の測定対象条件判定部42-1, 42-2, …, 及びこれら各自に対応する複数の測定動作部43-1, 43-2, …, で構成されている。なお、一般に測定対象条件判定部と測定動作部は複数あるが、同図では説明の都合上それぞれ2つだけ示してある。原始データ収集部3は、API#0で規定された内容に従って測定データの収集を行うとともに、複数

セルにまたがって管理すべき状態（例えば「先頭からn番目セルの検出」）の管理などを行う。

【0019】すなわち、原始データ収集部3内の状態管理部41は、測定対象条件部21に「各セル」が指定されている場合は状態管理は行わない。一方、測定対象条件部21に「先頭からn番目セル」が指定された場合、状態管理部41は、図6に示すように、到來したセル数をカウントするセルカウンタをVPI/VCI毎に用意する。そして、状態管理部41はセルヘッダ31に含まれているPTI（ペイロードタイプ識別子）領域をチェックし、当該領域が“000”又は“010”（何れも2進数）であることを検出することでユーザデータセルの最後のセルを検出するとともに、同VPI/VCIに対応するセルカウンタのカウンタ値を“0”に設定する。以後、状態管理部41は同じVPI/VCI値を持つユーザデータセルが来る度にセルカウンタに“1”加算する。なお、再びユーザデータセルの最後のセルが来たらセルカウンタのカウンタ値は“0”に設定される。以上の手順によって各セルが先頭から何番目のセルであるかが分かるので、状態管理部41は、API#0において通知された「先頭からn番目」の“n”的値とセルカウンタのカウント値を照合し、条件に合うセルであることを検出して当該セルを測定対象条件判定部42-1, 42-2へ渡す。

【0020】他方、「後からn番目セル」が指定された場合、状態管理部41は「後からn番目」に関する処理を行うVPI/VCIのリスト51、セルを保持するメモリ52、図7に構成例を示すメモリアドレステーブル53を使用する。セルが到着した場合に、到着した当該セルのVPI/VCIがVPI/VCIのリスト51に含まれていたならば、状態管理部41はメモリアドレステーブル53を参照する。これに対し、到着したセルがVPI/VCIのリスト51に含まれていなければ当該セルは先頭セルなので、状態管理部41は同セルをメモリ52に保持し、同セルを格納したメモリ52上のアドレスをVPI/VCIの値と共にメモリアドレステーブル53に記録する。このとき、セルカウンタの値は“1”に初期設定される。

【0021】以降のセルについての処理も同様であって、状態管理部41はセルカウンタ値を“1”ずつ増やしながらセルをメモリ52に保持しつつ、セルを格納したメモリ52上のアドレスをVPI/VCIの値と共にメモリアドレステーブル53に書く。その後、上述のようにして最後のセルを検出したら、状態管理部41は同セル（即ち、最後のセル）から数えてn番目のセルのアドレスをメモリアドレステーブル53の内容から特定し、特定したアドレスに基づいて同セルをメモリ52から取り出して測定対象条件判定部42-1, 42-2へ渡す。次いで、状態管理部41は当該VPI/VCIに関してメモリ52に保持しているセルとメモリアドレステーブル53を比較する。もし一致すれば、測定対象条件判定部42-1, 42-2へ渡す。次いで、状態管理部41は当該VPI/VCIに関してメモリ52に保持しているセルとメモリアドレステーブル53を比較する。もし一致すれば、測定対象条件判定部42-1, 42-2へ渡す。

7  
一フル53のエントリをそれぞれクリアする。

【0022】次に、測定対象条件判定部42-1は、内蔵している時計54-1から時刻を読み出し、この値および入力されたセルからAPI#0の測定対象条件部21を評価してそのセルが該当セルかどうかを判定する。そして測定対象条件判定部42-1は、自身に対応する測定動作部43-1に対して、該当セルであると判定されたセルを時刻情報と共にに入力する。一方、前述したように測定動作部43-1にはAPI#0の測定動作の記述に対応して要素数kの配列が確保されている。測定動作部43-1は、時刻情報、当該セル及び当該配列の内容から、測定動作の規定に従って当該配列の内容を更新する。なお、測定対象条件判定部42-2、測定動作部43-2の機能はそれぞれ測定対象条件判定部42-1、測定動作部43-1の持つ機能と同じものである。

【0023】次に、図1に示した物理レイヤ処理部4は、SDH(同期ディジタルハイアラキー)フレームからのセルの取り出しやHEC(ヘッダ誤り制御)によるセルヘッダのエラー訂正等を行う。なお、物理レイヤ処理部4の処理を経ることで、原始データ収集部3にはATMレイヤのデータユニットであるセルが送られる。

【0024】次に、図8のフローチャートを参照しつつ、セルの流れに従って測定装置における処理を説明する。ここで、図9は本実施形態で用いるATM網の構成例を示すブロック図である。図示したように、エンドシステム801、802およびエンドシステム803、804がそれぞれATM交換機805およびATM交換機806に接続されている。光分岐装置807はこれらATM交換機の間を分岐して、ATM網のトラヒック測定を行う測定装置808をATM網へ接続するためのものである。

【0025】図9のATM網において、光分岐装置807はATM交換機805、806間のトラヒック(セル)を分岐してこれを測定装置808に取り込ませる(ステップ901)。測定装置808では、まず物理レイヤ処理部4がSDHフレームからのセルの取出しやHECによるセルヘッダのエラー訂正等を行って、同セルを原始データ収集部3内の状態管理部41に送る(ステップ902)。次に、状態管理部41は、VPI/VCIに基づいて、当該セルが「先頭からn(番目)セル」又は「後からn(番目)セル」の処理を行う対象であるかどうかを順次判断する(それぞれステップ903、ステップ908)。

【0026】当該セルが「先頭からnセル」の対象(ステップ903の判断結果が“Y”)である場合、状態管理部41はユーザデータセルが来る度に当該セルが最後のセルかどうかの判断を行う(ステップ904)。このとき、PTI=“000”又は“010”を検出したならば当該セルが最後のセルである(ステップ904の判断結果が“Y”)ので、状態管理部41は図6に示した

8  
テーブル中で当該VPI/VCIに対応するセルカウンタの値を“0”に戻す(ステップ907)。

【0027】これに対して、当該セルが最後のセルでない場合(ステップ904の判断結果が“N”)、状態管理部41は図6に示したテーブル中で当該VPI/VCIに対応するセルカウンタに“1”を加算(ステップ905)する。次に、状態管理部41は加算されたセルカウンタの値とパラメータnを比較(ステップ906)し、当該セルカウンタの値がパラメータnと一致しない間(同ステップの判断結果が“N”)は、処理をステップ901に戻して上述の処理を繰り返す。そして、当該セルカウンタの値がパラメータnと一致した時点(同ステップの判断結果が“Y”)で当該セルを測定対象条件判定部42-1、42-2へ入力する。

【0028】一方、当該セルが「後ろからnセル」の対象であると判定された場合(ステップ908の判断結果が“Y”)、状態管理部41はステップ904の場合と同様にして当該セルが最後のセルかどうかの判断を行う(ステップ909)。最後のセルでない場合(同ステップの判断結果が“N”)、状態管理部41はメモリアドレステーブル53のセルカウンタを“1”加算(なお、当該VPI/VCIに関する最初のエントリの場合は“1”に初期設定)して新たにエントリを作り、当該セルをメモリ52に保持するとともに、メモリ52上に格納された当該セルのアドレスをいま作成したエントリに記述して、処理をステップ901に戻す(ステップ910)。

【0029】その後、PTI=“000”又は“010”を検出して最後のセルであることが分かったならば(ステップ909の判断結果が“Y”)、状態管理部41は最後のセルから数えてn個前のセルが保持されているアドレスをメモリアドレステーブル53から抽出し(ステップ911)、メモリ52上の当該アドレスに保持されているセルをメモリ52から読み出して測定対象条件判定部42-1、42-2へ入力する(ステップ912)。次に、状態管理部41は、メモリアドレステーブル53から当該VPI/VCIを有する各行を削除するとともに、削除される各行に含まれるアドレスに保持されているセルについてもメモリ52上から抹消する(ステップ913)。

【0030】他方、当該セルが「先頭からnセル」又は「後からnセル」のいずれにも該当しない場合(ステップ908の判断結果が“N”)、状態管理部41は当該セルをそのまま測定対象条件判定部42-1、42-2へ入力する。各測定対象条件判定部42-1、42-2は当該セルが測定対象条件部21で規定される条件を満足するかどうかを判定する(ステップ914)。なお、前述したようにこの測定対象条件は、API変換部2から送られるAPI#0によって時刻情報及び/又は当該セルに関する53バイトの情報から成る論理式で与えられる。

【0031】この条件を満足していることが分かると(ステップ914の判断結果が“Y”)、測定対象条件判定部42-1, 42-2は、当該セルと時刻情報を対応する測定動作部43-1, 43-2へそれぞれ渡す。各測定動作部43-1, 43-2は、API #0で動作が規定された時点で定まる大きさkの配列である測定動作部22(図3参照)を保持している。そこで各測定動作部43-1, 43-2は、時刻情報及び／又は受取ったセルの53バイト情報(うち、パラメータm, nで定まる一部の情報)と、大きさkの配列に保持された現在値とから、(API #0によってもたらされた)k次元の論理式の値を評価し(ステップ915)、その結果を大きさkの配列に加算するかあるいはリストとして付加する(ステップ916)。

【0032】次に、各測定動作部43-1, 43-2は、一定時間が経過したか、あるいは、必要に応じてAPI #0, API #1で規定される所定の出力条件を満たしているかどうかを判断する(ステップ917)。この条件が満たされていない(同ステップの判断結果が“N”)のであれば、処理をステップ901に戻す。これに対しても、同条件が満たされている(同ステップの判断結果が“Y”)のであれば、各測定動作部43-1, 43-2は上記k次元の配列をアプリケーション1に渡す(ステップ918)。なお、測定対象条件部21で規定される条件を満足しない(ステップ914の判断結果が“N”)場合は、処理をステップ901に戻して上述した処理を繰り返す。

【0033】以上のように、本実施形態ではAPIとして特に、プロトコル各層のアドレスやアドレス機能のレベルのほか、これらを論理式で組み合わせることによる測定対象の振分け及び選別機能、各プロトコル層のプロトコルデータユニットやサービスユニット等による測定項目及び測定方法を含む測定条件と、それから定まる測定動作を規定している。また、測定動作は、セルやパケット等の測定単位自体、時刻、前回動作結果を保持したレジスタ(上述した配列)の内容から決まる論理式で与えられる。こうしたAPIをトラヒック測定装置に具備させることで、多様なケースの各々に対応する柔軟な規定方法を提供することができる。

【0034】なお、本実施形態では、物理レイヤ処理部4の処理を経たデータユニットに対して、APIによって規定された測定対象条件を満たすかどうか判定していくが、一般には、着目しているプロトコル層のすぐ下のレイヤまでの低位レイヤに関するプロトコル処理を経たデータユニットに対してこうした判定処理を行うことになる。

## 【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、パケット網あるいはATM網におけるSDHフレームの処理あるいはATMヘッダのHECの処理を行い、この処理を経たユニットに対して、APIによって規定された測定対象条件を満たすか否かを判定する。そして、この測定対象条件を満たすユニットに対し、上記APIによって規定される測定動作を行い、この測定動作によって得られる原始データを加工することで目的とする測定内容を算出している。これにより、1つの測定装置だけで、多様な通信形態の各ケースについて柔軟に測定項目等をカスタマイズ可能なトラヒック測定が実現できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態によるトラヒック測定方式を実現する測定装置の構成を示した説明図である。

【図2】同実施形態におけるAPI #1の構成を示す説明図である。

【図3】同実施形態におけるAPI #0の構成を示す説明図である。

【図4】同実施形態で用いられるATMセルの構成を示す説明図である。

【図5】同実施形態における原始データ収集部3の構成を示すブロック図である。

【図6】同実施形態において、状態管理部41が用いるVPI/VCI毎のセルカウンタの一例を示した図表である。

【図7】同実施形態において、状態管理部41が用いるメモリアドレステーブル53の一例を示した図表である。

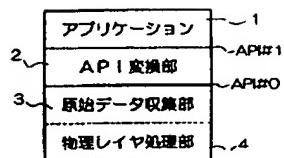
【図8】同実施形態による測定装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】同実施形態で用いるATM網の構成例を示すブロック図である。

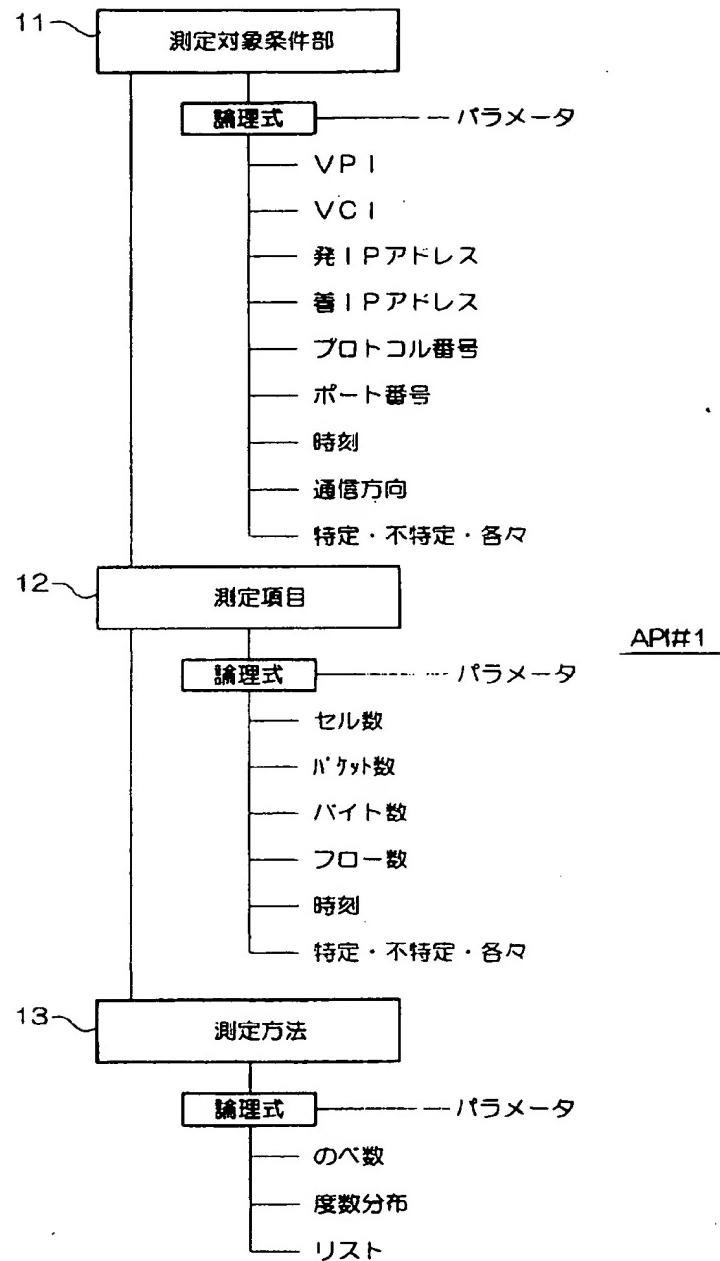
## 【符号の説明】

1…アプリケーション、2…API変換部、3…原始データ収集部、4…物理レイヤ処理部、11, 21…測定対象条件部、12…測定項目、13…測定方法、22, 43-1, 43-2…測定動作部、31…セルヘッダ、32…セルペイロード、33…LLC-SNAP、34…IPv4ヘッダ、35…パケット長、36…発IPアドレス、41…状態管理部、42-1, 42-2…測定対象条件判定部、51…VPI/VCIのリスト、52…メモリ、53…メモリアドレステーブル、54-1, 54-2…時計、801～804…エンディシステム、805, 806…ATM交換機、807…光分岐装置、808…測定装置

【図1】



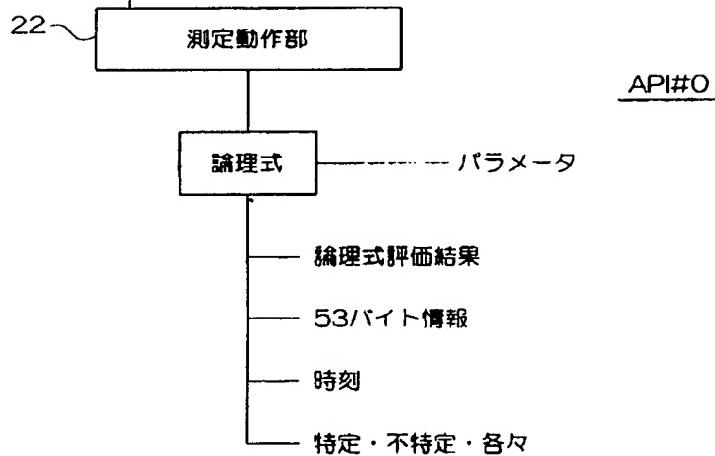
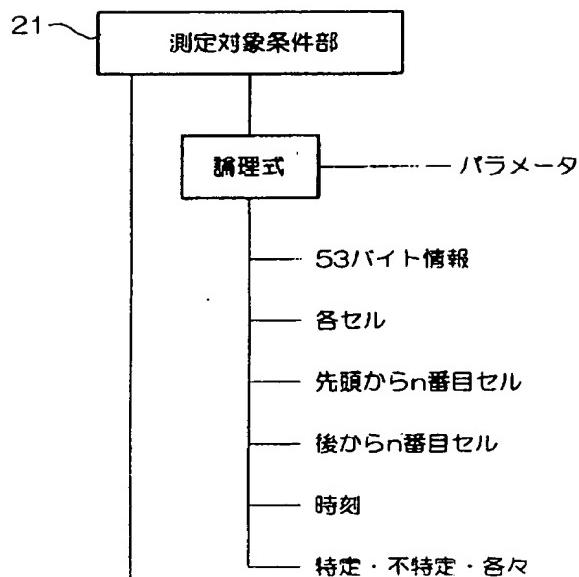
【図2】



【図6】

VP I	VCI	セルカウンタ	パラメータ
28	17	0	1
32	29	4	1
⋮	⋮	⋮	⋮

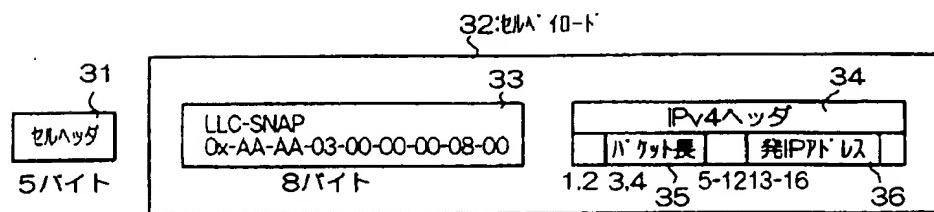
【図3】



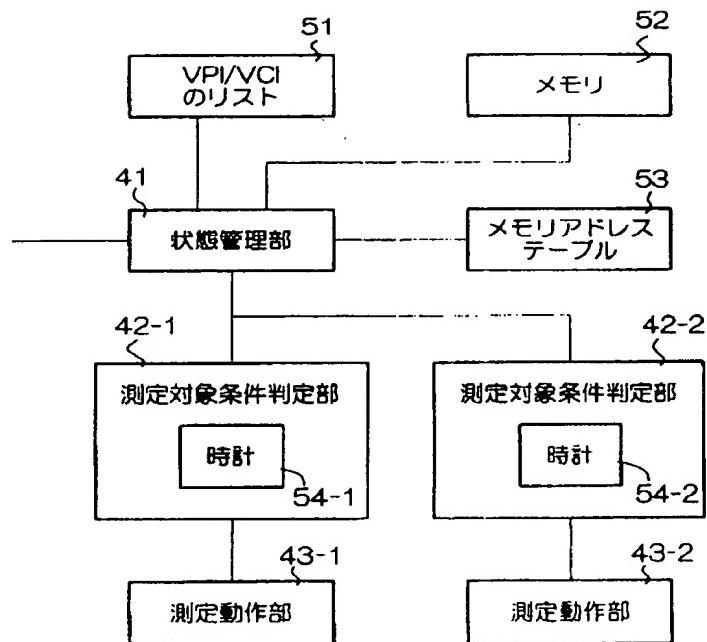
【図7】

<u>53</u>			
VP I	VC I	セルカウンタ	パラメータ
128	17	1	120154
		2	10128
		3	11121
32	29	1	121001

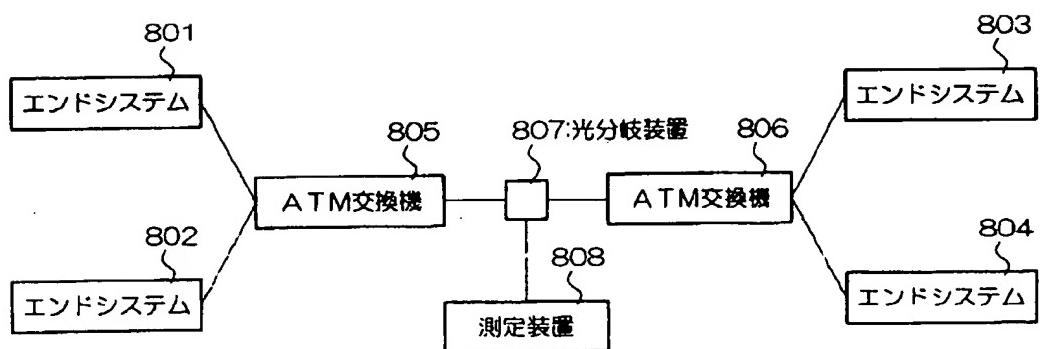
【図4】



【図5】



【図9】



【図8】

